

ABSTRACT

Japanese Utility Model Application No.92407/1988

(Laid-open No.14360/1990)

Nisshin Steel Co., Ltd.

5 29 January, 1990

57 Claim of Utility Model

10 A sputtering coating device, arranging a target 3 in
an upper area of the inside of a vacuum chamber 1 and
comprising rotating blades 7, which are driven by a
detachable motor 8, and a sample container 6 for containing
fine powder in a lower area thereof, said vacuum chamber
1 comprising a vacuum outlet port 11 and an inert gas inlet
15 port 12, wherein the fine powder is sputtered and coated
while it is rotated and fluidized.

⑫ 公開実用新案公報(U)

平2-14360

⑤ Int. Cl.⁵C 23 C 14/34
B 22 F 1/02
C 01 F 7/02

識別記号

Z
D

庁内整理番号

8520-4K
7511-4K
6939-4G

⑬ 公開 平成2年(1990)1月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全2頁)

⑭ 考案の名称 微細粉末のスバツタリング被覆装置

⑯ 実 願 昭63-92407

⑰ 出 願 昭63(1988)7月14日

⑱ 考 案 者 竹 島 鋭 機 千葉県市川市高谷新町7-1 日新製鋼株式会社新材料研究所内

⑲ 考 案 者 高 津 清 千葉県市川市高谷新町7-1 日新製鋼株式会社新材料研究所内

⑲ 考 案 者 五 ノ 井 薫 千葉県市川市高谷新町7-1 日新製鋼株式会社新材料研究所内

⑳ 出 願 人 日新製鋼株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 佐々木 清隆 外3名

㉒ 実用新案登録請求の範囲

真空排気口11および不活性ガス導入口12を備えた真空チャンバー1内部に、上側にターゲット3を配置し、下側に脱着可能なモーター8により駆動される回転羽根7と微細粉末を入れる試料容器6を備え、微細粉末を回転し、流動させながらスバツタリング被覆させることを特徴とするスバツタリング被覆装置。

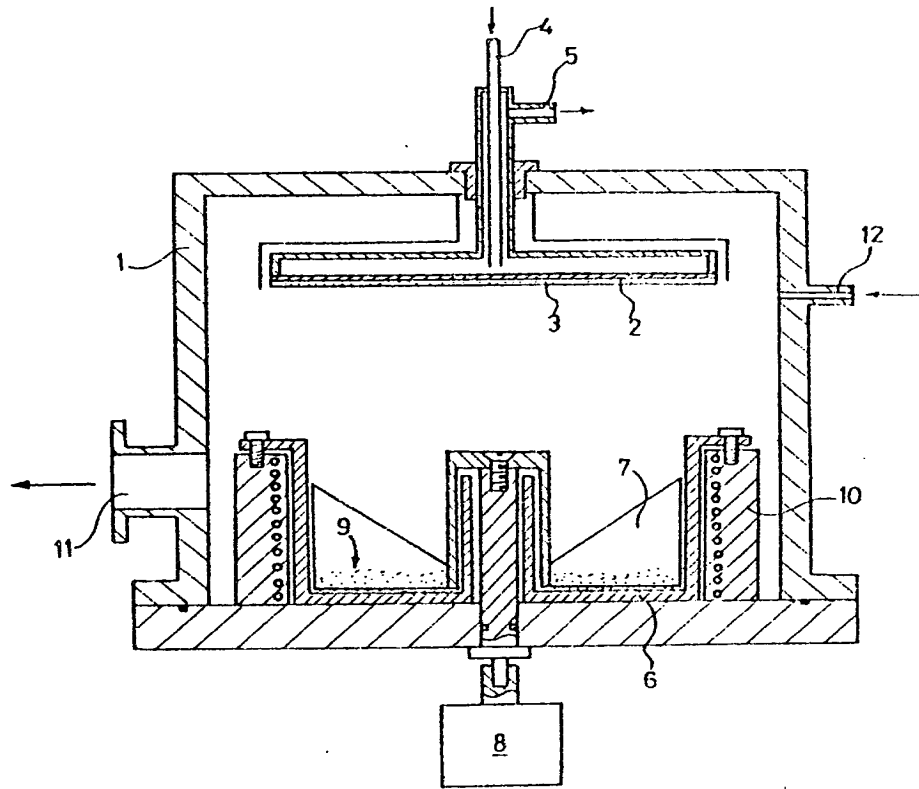
図面の簡単な説明

第1図は本考案の全体を示す正面図、第2図は

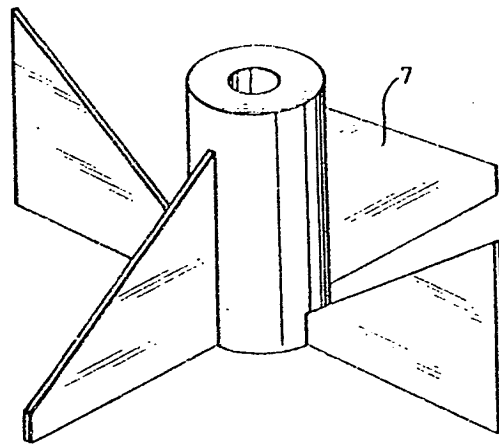
回転羽根の一実施例を示す斜視図である。

1……真空チャンバー、2……バツキンプレート、3……ターゲット、4……冷却水入口、5……冷却水出口、6……粉末試料容器、7……回転羽根、8……モーター、9……粉末、10……ヒーター、11……真空排気口、12……不活性ガス導入口。

第 1 図



第 2 図



公開実用平成 2-14360

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平2-14360

⑬ Int. Cl. 5

C 23 C 14/34
B 22 F 1/02
C 01 F 7/02

識別記号

Z
D

庁内整理番号

8520-4K
7511-4K
6939-4G

⑬ 公開 平成2年(1990)1月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 微細粉末のスバツタリング被覆装置

⑮ 実 願 昭63-92407

⑯ 出 願 昭63(1988)7月14日

⑰ 考 案 者 竹 島 鋭 機 千葉県市川市高谷新町7-1 日新製鋼株式会社新材料研
究所内
⑱ 考 案 者 高 津 清 千葉県市川市高谷新町7-1 日新製鋼株式会社新材料研
究所内
⑲ 考 案 者 五 ノ 井 薫 千葉県市川市高谷新町7-1 日新製鋼株式会社新材料研
究所内
⑳ 出 願 人 日新製鋼株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 佐々木 清隆 外3名

明 細 書

1. 考案の名称

微細粉末のスパッタリング被覆装置

2. 実用新案登録請求の範囲

真空排気口（11）および不活性ガス導入口（12）を備えた真空チャンバー（1）内部に、上側にターゲット（3）を配置し、下側に脱着可能なモーター（8）により駆動される回転羽根（7）と微細粉末を入れる試料容器（6）を備え、微細粉末を回転し、流動させながらスパッタリング被覆させることを特徴とするスパッタリング被覆装置。

3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、微細な粉末を減圧雰囲気下で、スパッタリング被覆する装置、すなわち複合粉末を製造する装置に関する。

〔従来技術〕

微細粒（0.1～10 μ m）を特徴とする複合粉末をスパッタリング法により製造する方法及び



装置は、特開昭 6 2 — 2 5 0 1 7 2 号公報により公知となっている。

該公報に開示されている発明の要旨とするところは、円筒状のスパッタリング室と、その内部にスパッタ源を垂直に設け、上部より一次粒子に分散処理した超微細粉末をターゲットと平行に落下させ、スパッタリングによって、金属、セラミックス等を被覆させる方法及び装置である。

〔考案が解決しようとする課題〕

上述の従来技術においては、粉末をスパッタリング室内で、いわば自由落下させるものであるため、その被覆量はスパッタリング室の高さに依存し、成膜量は 1 回の操作で高々数十オングストロームの膜厚に制限される。

従って、被覆層の厚さを増すには、一旦落下した粉末を再び装入ホッパーに戻すという作業を、所望の膜厚が得られるまで数十回繰り返すことを余儀なくされ、また、均一な被覆を得ることは困難であった。

このため、かかる煩雑な操作を回避し、かつ効



率よく複合粉末を製造するに適した装置を得ることが課題とされていた。

〔課題を解決するための手段〕

本考案は、従来技術にみられるスパッタリング室内の構造を、原料となる微粉末を回転させ、流動状態としながら、該粉末表面をスパッタリング被覆する装置であって、この装置は複合粉末を製造する装置である。

具体的な構成を第1図によって説明する。スパッタリング室は、円筒形のチャンバー（1）とし、上部にターゲット（2）並びに冷却水の入口（4）および出口（5）を設ける。尚、ターゲットは、流動層との距離を調整するために、上下に調整移動できる機能を備えていることが望ましい。

チャンバー内下部には、取付け・取外し可能な粉末試料容器（6）を設ける。該容器は、中央に凹状の孔穴が設けられていて、チャンバー下部を覆う形状となっている。

容器（6）の上には、モーター（8）によって回転させる複数の羽根を有する回転羽根（7）が、



取付け・取外し可能な状態で設けられている。更に、必要に応じて、粉末を加熱状態でスパッタ被覆するためのヒーター（10）が粉末試料容器を囲んで設けられる。

また、図示されていないが、所定の真空状態を得るための真空排気装置及び不活性気体供給装置、ターゲットに直流高周波電流を付加するための電源装置が設けられている。

なお、ここで用いられる粉末は、金属、合金、酸化物、窒化物、ほう化物、有機物、高分子化合物等の一種又は二種以上の混合物であり、必要に応じて、センシタイジング、アクチベータリング等により表面を活性化処理したものが使用される。また、粉末が $1\mu\text{m}$ 以下の超粉末である場合には、粉末が凝集し、二次粒子を形成しやすいため、分散化処理しておくことが必要である。

尚、回転羽根（7）の回転速度は、 $60\sim 1000\text{rpm}$ の範囲内で、数段に或いは連続的に変化する必要がある。ターゲットは、スパッタリングによる被覆材料であり、金属、酸化物、



炭化物、窒化物等およびそれらの混合物よりなり電極を構成する。スパッタリングの方式は、2極グロー放電、イオンビームスパッタ、マグネトロンスパッタ等のいずれの方式を選択使用してもよい。また、複数対のターゲットを設置することにより多種類のターゲットを同時に設置し、繰り返し交互に移動させることにより、効率的に複層多重の被覆状態を得ることも可能である。

〔作用〕

本考案装置の稼動時においては、使用する粉末の粒径、比重等に応じて、回転羽根の回転速度を適宜選択することにより粉末の適正な回転、流動状態を得ることができる。

また、粉末に回転力を与えることにより、粉末が凝集して二次粒子を形成する程度を減少させることができ、粉末の個々の粒子に均一な被覆層を付与することができる。

なお、被覆された粉末は、容器中に沈降しやすく、この点においても、付着被膜の均一性が一層向上することになる。



回転羽根の構造の一実施例を第2図に示す。この例では、羽根の数を4枚としたものを掲げた。

羽根の形状及び枚数は、この実施例に限定されるものではなく、たとえ他の形状のものでも羽根が2枚以上有れば、本質的には同様な効果が得られることは明らかである。

以下に、本考案装置によるスパッタリングの実施例を説明する。

実施例

平均粒径 $10\ \mu\text{m}$ の α -アルミナ微粉末に、白金をターゲットとして、本考案に係る第1図の装置により複合粉末を製造した。

アルゴン添加減圧雰囲気 ($2 \times 10^{-5}\text{Torr}$) の下、 $50\ \text{gr}$ の粉末を長さ $80\ \text{mm}$ 、高さ約 $40\ \text{mm}$ の4枚の羽根を有する回転羽根を使用し、 150°C の加熱下、48時間、二極マグネトロン方式によるスパッタリング (電力 $3\ \text{Kw} \times 2$ 個) を、平均回転数 $240\ \text{rpm}$ の回転を回転羽根に付与しつつ行った。

得られた複合粉末の被覆層の厚さは約 $50\ \text{\AA}$ で、



α -アルミナ微粉末の各粒子が均一な状態でコーティングされていた。

〔効果〕

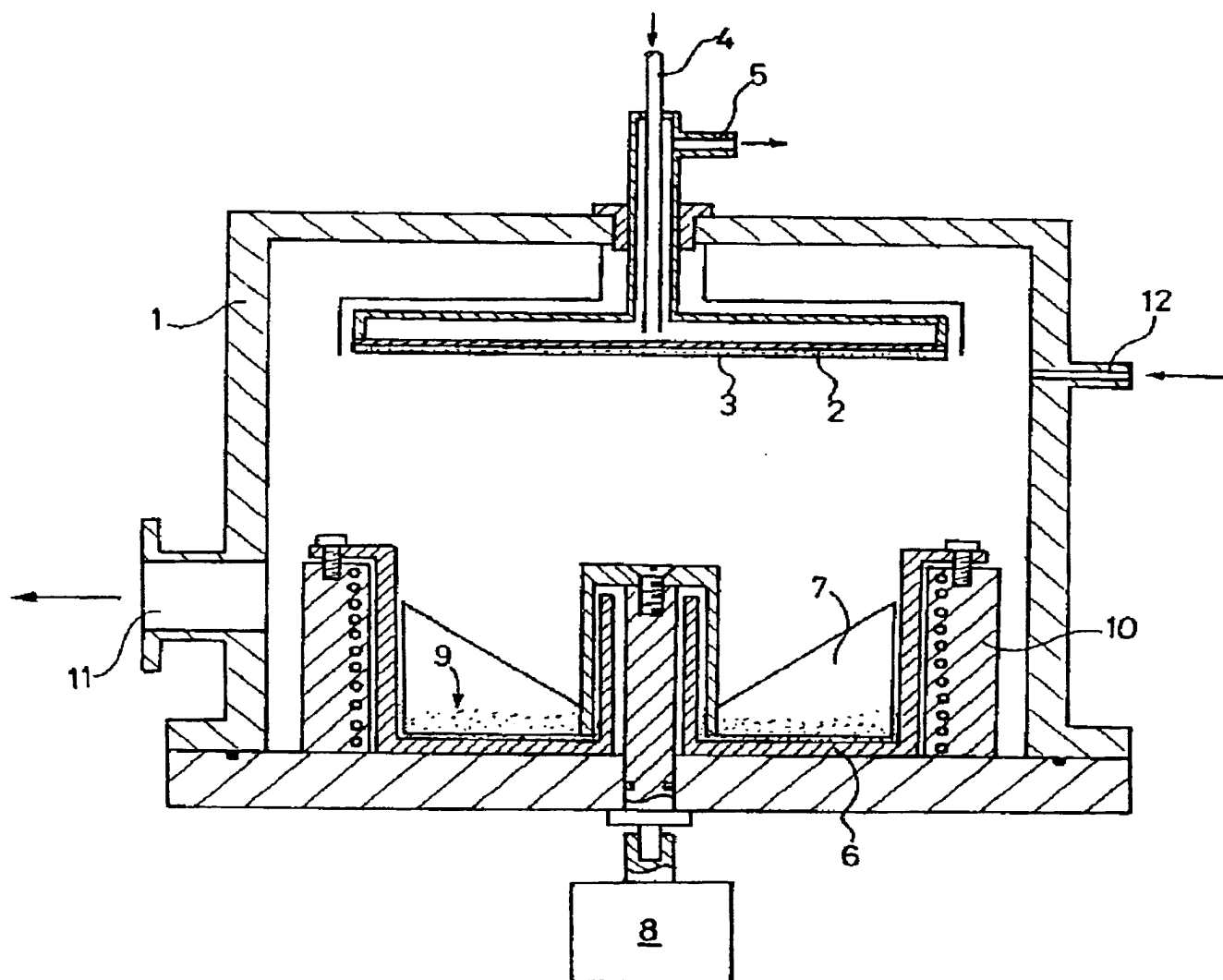
本考案によれば、微粉末の強制攪拌による流動状態の下でスパッタリングが行われるので、粉末の形状が、針状、棒状、中空状、クラスター状等の不安定形状の場合においても、均質な被覆状態を高能率に得ることができて、各種の機能性材料を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の全体を示す正面図、第2図は回転羽根の一実施例を示す斜視図である。

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 … 真空チャンバー | 9 … 粉末 |
| 2 … パッキンプレート | 10 … ヒーター |
| 3 … ターゲット | 11 … 真空排気口 |
| 4 … 冷却水入口 | 12 … 不活性ガス導入口 |
| 5 … 冷却水出口 | |
| 6 … 粉末試料容器 | |
| 7 … 回転羽根 | |
| 8 … モーター | |

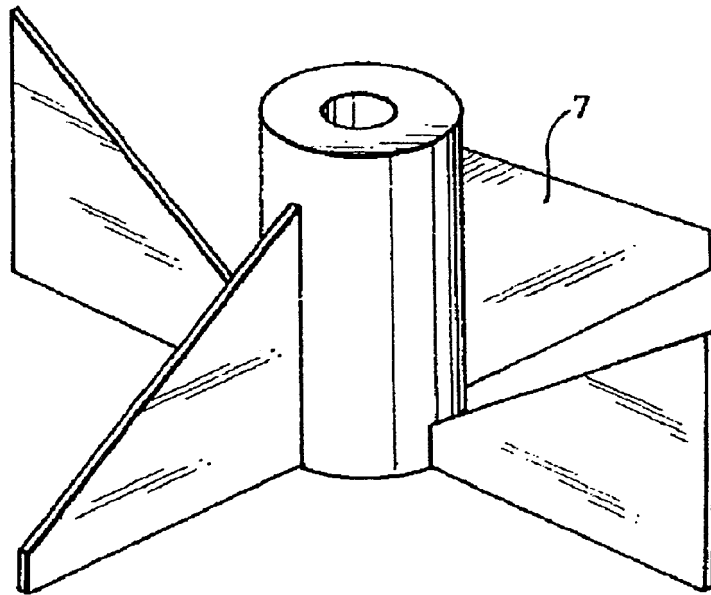
第 1 図



610

実開2-14360

第 2 図



611

実開2-14360

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.